

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-70666

(43)公開日 平成7年(1995)3月14日

(51)Int.Cl.<sup>®</sup> 薫別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
C 22 C 1/02 501 A 9269-4K  
503 J 9269-4K  
C 22 B 21/06

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全7頁)

(21)出願番号	特願平5-218433	(71)出願人 000004743 日本軽金属株式会社 東京都港区三田3丁目13番12号
(22)出願日	平成5年(1993)9月2日	(71)出願人 000152402 株式会社日軽技研 東京都港区三田3丁目13番12号
		(72)発明者 土橋 健男 静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日本軽金属株式会社蒲原工場内
		(72)発明者 牧野 三朗 静岡県庵原郡蒲原町蒲原161番地 日本軽金属株式会社蒲原工場内
		(74)代理人 弁理士 小倉 直 最終頁に続く

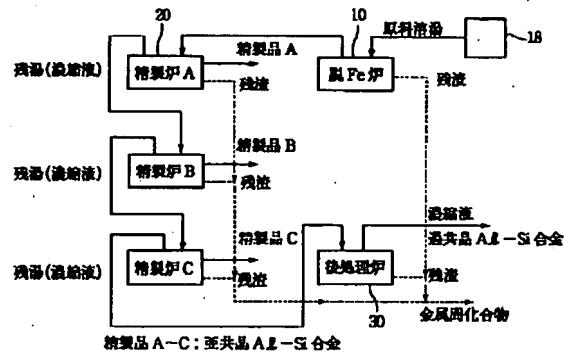
(54)【発明の名称】アルミニウムスクラップの連続精製方法及び装置

(57)【要約】

【目的】アルミニウムスクラップから、高い歩留りで亞共晶Al-Si合金及び過共晶Al-Si合金を連続的に製造する。

【構成】アルミニウムスクラップを溶解し、必要に応じて成分調整した原料溶湯を脱Fe炉10で脱Feする。精製炉10(A~C)で脱Fe溶湯から亞共晶Al-Si合金が得られ、残湯が後続する精製炉10(B,C)又は後処理炉30に送られる。後処理炉30では、Fe分を金属間化合物として分離しながら、過共晶Al-Si合金を得る。

【効果】精製炉10(A~C)では、それぞれのグレードに応じたSi濃度の亞共晶Al-Si合金が得られる。後処理炉30では、Si濃度が高い過共晶Al-Si合金が得られる。全システムにおいて、金属間化合物に随伴して系外に持ち去られるAl分は僅かである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属間化合物が初晶として晶出する組成を持つアルミニウム溶湯からAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物を晶出分離させる脱Fe工程、脱Feされたアルミニウム溶湯を方向性凝固し、Fe含有量が少ない亜共晶Al-Si合金を製造する精製工程、及び前記亜共晶Al-Si合金を得た残湯からAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物を晶出分離し、Fe含有量が少ない過共晶Al-Si合金を製造する後処理工程を経るアルミニウムスクラップの連続精製方法。

【請求項2】 脱Fe工程で晶出したAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物は、アルミニウム溶湯から吸引除去される請求項1記載の連続精製方法。

【請求項3】 精製工程で製造された亜共晶Al-Si合金は、凝固体として水平横方向に引き抜かれる請求項1記載の連続精製方法。

【請求項4】 Mn/Fe比が0.2~2に調整されたアルミニウム溶湯を精製原料とする請求項1~3の何れかに記載の連続精製方法。

【請求項5】 アルミニウムスクラップを溶解する溶解炉と、該溶解炉から送り出されたアルミニウム溶湯が流入する脱Fe炉と、該脱Fe炉で脱Feされたアルミニウム溶湯が送り込まれ、偏析凝固によってアルミニウム溶湯を精製する精製炉と、該精製炉からのアルミニウム溶湯を更に脱Feする後処理炉とを備え、前記精製炉からFe含有量が低い亜共晶Al-Si合金が得られ、前記後処理炉からFe含有量が低い過共晶Al-Si合金が得られるアルミニウムスクラップの連続精製装置。

【請求項6】 請求項5の精製炉は、凝固した亜共晶Al-Si合金を水平横方向に引き出す開口部をもち、金属間化合物が沈積した炉底部に臨む吸引管を備えている連続精製装置。

【請求項7】 複数の精製炉を多段に配置し、前段の精製炉で亜共晶Al-Si合金を得た後の残湯を後段の精製炉に送り込む溶湯配管で各段の精製炉を接続した請求項5~7の何れかに記載の連続精製装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、不純物濃度が高いアルミニウムを連続的に精製し、用途に応じた各種アルミニウム合金を連続的に製造する方法及び装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 不純物や合金元素を含むアルミニウム溶湯を冷却するとき、組成の如何に応じ $\alpha$ -Al又は金属間化合物としての不純物が初晶として晶出する。 $\alpha$ -Alが初晶として晶出する系では、母液に比較して純化されたアルミニウムが得られる。金属間化合物が初晶として晶出する系では、残湯中の不純物濃度が低下する。その結果、凝固体或いは溶湯として精製アルミニウム又はアルミニウム合金が得られる。偏析法でアルミニウムを

精製するとき、精製品の純度は、原料アルミニウムに含まれる不純物の濃度に依存する。 $\alpha$ -Alが初晶として晶出する系において、アルミニウムが凝固するとき、不純物元素が固相から排出され、凝固界面の溶湯に濃縮される。濃縮した不純物は母液に拡散し、一定時間経過後に凝固界面近傍の不純物濃度が母液と等しくなり、精製が進行する。しかし、凝固界面近傍にある溶湯の不純物濃度が母液の不純物濃度と等しくなるまでに長い時間が必要とされる。その結果、凝固速度を大幅に遅くする必要があり、生産性の低下を招く。

【0003】 晶出反応を円滑に行わせ且つ非金属介在物の凝固体への混入を避けるため、凝固界面に沈積した非金属化合物や不純物濃縮液を母液に拡散させることが重要である。不純物を非金属介在物として晶出させる系でも、凝固界面の濃度勾配を緩和させることにより晶出反応が促進される。非金属化合物や不純物濃縮液の拡散等には、原料溶湯の機械的な攪拌が採用されている。たとえば、特開昭57-92148号公報では、ルツボに収容したアルミニウム溶湯を攪拌子で攪拌しながら、溶融

20 アルミニウムをルツボ底部から冷却する方法が紹介されている。精製アルミニウムはルツボ底面から成長し、凝固界面にある高濃度不純物溶液は攪拌子によって生じた攪拌流に乗って凝固界面から母液中に拡散する。そのため、純度の高いアルミニウム材料がルツボの底部に凝固体として生成する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 純化された精製品がアルミニウム溶湯から凝固体として得られるのは、比較的小量の不純物が含まれる溶解原料を使用する場合である。実際のアルミニウムスクラップには各種の不純物が多量に含まれており、溶湯から初晶として晶出するものはFeを含むAl-Si-Fe系等の金属間化合物である。特に、錫物合金スクラップのようにFe含有量が0.8%以上の低グレード材料では、多量のAl-Fe-Si系金属間化合物が晶出する。金属間化合物が初晶として晶出する系では、精製品は、溶湯として、或いは晶出した金属間化合物を除去することにより純化された溶湯から晶出する凝固体として得られる。このとき、すでに晶出している金属間化合物が精製品に混入することがあり、得られた精製品の純度が低下する。しかし、金属間化合物の混入を防止する方法は、生産性に見合った形で実用化されていない。

【0005】 また、精製容器としてルツボを使用する場合、基本的にバッチ式であるため、生産性に劣る。精製工程を連続化させる試みも一部で行われているものの、工業的に完成した段階には至っていない。そのため、アルミ缶やアルミ廃材等の回収が盛んになるに応じて、回収されたアルミ原料の処理能力が追い付かない状況にある。本発明は、このような問題を解消すべく案出されたものであり、脱Fe炉、精製炉及び後処理炉を連続的に

配列し、各炉から排出された物質を種類に応じて供給先を分けることにより、不純物濃度が高いアルミニウムスクラップの処理を連続化させ、低Fe濃度の亜共晶Al-Si合金及び過共晶Al-Si合金を生産性良く得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明の連続精製方法は、その目的を達成するため、次の工程を経てアルミニウムスクラップを精製する。

【脱Fe工程】金属間化合物が初晶として晶出する組成を持つアルミニウム溶湯からAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物を晶出分離させる。晶出したAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物は、吸引によってアルミニウム溶湯から除去できる。或いは、脱Fe炉を傾動して脱Fe溶湯を排出することによって、アルミニウム溶湯から分離される。脱Feされる原料溶湯としては、Mn/Fe比を0.2~2に調整したアルミニウム溶湯が好ましい。

【精製工程】脱Feされたアルミニウム溶湯を方向性凝固し、Fe含有量が少ない亜共晶Al-Si合金を製造する。精製工程で得られた亜共晶Al-Si合金は、凝固体として水平横方向に引き抜かれることが好ましい。この場合にも、晶出したAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物は、吸引によってアルミニウム溶湯から除去できる。この精製工程を多段にすることにより、生産性の向上が図られる。直列多段の配置では、Feが残液に濃縮する。なお、Si濃度が低く純度の良好なAl合金の精製に対しては、このプロセスのみを利用することも可能である。

【0007】【後処理工程】亜共晶Al-Si合金を得た残湯からAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物を晶出分離し、Fe含有量が少ない過共晶Al-Si合金を溶融状態で得る。何れの工程においても、偏析分離した金属間化合物は、系外に排出される。また、連続精製装置は、アルミニウムスクラップを溶解する溶解炉と、溶解炉から送り出されたアルミニウム溶湯が流入する脱Fe炉と、脱Fe炉で脱Feされたアルミニウム溶湯が送り込まれ、偏析凝固によってアルミニウム溶湯を精製する精製炉と、精製炉からのアルミニウム溶湯を更に脱Feする後処理炉とを備えている。精製炉からFe含有量が低い亜共晶Al-Si合金が得られ、後処理炉からFe含有量が低い過共晶Al-Si合金が得られる。

【0008】精製炉としては、凝固した亜共晶Al-Si合金を水平横方向に引き出す開口部をもち、金属間化合物が沈積した炉底部に臨む吸引管を備えたものが好ましい。精製炉の前段に設けた溶解炉で、脱Feされる原料溶湯のMn/Fe比を0.2~2に調整することも有効である。複数の精製炉を多段に配置することもできる。この場合、前段の精製炉で亜共晶Al-Si合金を得た後の濃縮液を後段の精製炉に送り込むように、各段

の精製炉を溶湯配管で接続する。

【0009】以下、図面を参照しながら、本発明を具体的に説明する。アルミニウムスクラップは、溶解された後で脱Fe炉に装入される(図1)。脱Fe炉10は、図2に示すように、炉殻11を形成する耐火物の内側にヒータ12を配置し、給湯槽13を経て装入された原料溶湯M1を所定温度に保持する。原料溶湯M1には、攪拌子14が浸漬される。攪拌子14で原料溶湯M1を攪拌しながら、原料溶湯M1を $\alpha$ -Alの凝固点より最高でも10°C高い温度まで冷却する。降温に従って、金属間化合物C1が原料溶湯M1から晶出する。金属間化合物C1は、原料溶湯M1に比較して比重が大きいので、炉底に沈降する。攪拌子14に代え、脱Fe炉10の周囲に電磁コイルを配置し、原料溶湯M1を電磁攪拌することもできる。

【0010】炉底の近傍には、吸引管15の下端が開口している。沈降した金属間化合物C1は、一部の原料溶湯M1と混じりあったスラリー状態で吸引管15によって吸い上げられ、原料溶湯M1から分離され、系外に排出される。原料溶湯M1は、金属間化合物C1の分離に従って純化される。純化された原料溶湯M1は、脱Fe溶湯M2として脱Fe炉10から取り出される。脱Fe溶湯M2が排出された後、炉底に溜っている金属間化合物C1を搔き出し、次の原料溶湯M1を脱Fe炉10に装入する。図2の場合には、吸引管16で脱Fe溶湯M2を汲み出し、後続する工程に送っている。送給に際し、吸引管16の内部における脱Fe溶湯M2の凝固や降温を防止するため、吸引管16を取り巻くヒータ17で脱Fe溶湯M2を加熱保温することが好ましい。吸引管16に代え、精製炉20よりも高い位置に脱Fe炉10を配置し、脱Fe炉10を傾動させて精製炉20に注湯する方式を採用することも可能である。また、金属間化合物C1を除去した後、脱Fe炉10を昇温して脱Fe溶湯M2を温度補償しても良い。

【0011】金属間化合物C1は、脱Feされる原料溶湯M1の種類にもよるが、通常のアルミニウムスクラップを溶解原料とするとき、Al-Si-Fe系、Al-Si-Fe-Mn系等を主体とする金属間化合物である。冷却による凝固の進行に応じて、原料溶湯M1中のSi濃度が上昇する。共晶組成に相当する1.2重量%前後までSi濃度が上昇すると、凝固速度が低下すると共に、操業条件が不安定になり易い。したがって、原料溶湯M1中のSi濃度は、生産面からの不利を生じないように1.0重量%以下に維持することが好ましい。他方、Al-Si-Fe-Mn系等の金属間化合物C1の晶出により凝固体中のFe、Mn、Si濃度を制御する上で、溶湯中のSi濃度を2重量%以上に維持することが好ましい。

【0012】また、Al-Si-Fe-Mn系金属間化合物の晶出により、原料溶湯M1中のFe、Mn濃度よ

りも脱Fe溶湯M<sub>2</sub>中のFe, Mn濃度が低く維持される。初期の原料溶湯M<sub>1</sub>中のFe濃度が少なければ金属間化合物C<sub>1</sub>の晶出量が減少し、処理速度が低下する。また、脱Feは、Al-Si-Fe系よりもAl-Si-Fe-Mn系の金属間化合物として除去する方が効果的である。この点、原料溶湯M<sub>1</sub>に含まれる不純物のうち、MnとFeとのMn/Fe比を0.2~2の範囲に維持することが好ましい。Mn/Fe比やSi濃度を所定範囲に保つため、最低限の範囲で溶湯組成の調整が必要な場合が生じる。この場合、アルミニウムスクラップの溶解原料を収容した溶解炉18に、金属単体や母合金の状態でSi, Mn等を成分調整材として添加する。成分調整された原料溶湯M<sub>1</sub>は、溶解炉18から脱Fe炉10に送り込まれる。

【0013】脱Fe溶湯M<sub>2</sub>は、脱Fe炉10から精製炉20に装入される。精製炉20は、図3に示すように、耐火物で構築した炉殻21の一側壁に脱Fe溶湯M<sub>2</sub>が送り込まれる給湯口22を設けている。給湯口22から装入された脱Fe溶湯M<sub>2</sub>は、攪拌子23で攪拌されながら、降温するに従って凝固体Sとなる。凝固体Sは、炉殻21の他側壁に設けた開口24から鋳型31を経て連続的に引き抜かれ、冷却水Wの噴霧等により冷却される。得られた凝固体Sは、Si及びFeの濃度が低く、亜共晶Al-Si系鋳物用合金として利用できる。鋳型31は、黒鉛製又はAl製の何れでもよく、電磁鋳型も使用できる。電磁鋳型を使用すると、表面が滑らかな凝固体Sが得られる。得られた凝固体Sは、工程稼動中に適宜の長さに切断される。そのため、連続操業が可能となる。凝固体Sの成長に伴い、脱Fe溶湯M<sub>2</sub>に不純物が濃縮される。その結果、脱Fe溶湯M<sub>2</sub>から金属間化合物C<sub>2</sub>が晶出する。また、成長している樹枝状晶の間に取り込まれた金属間化合物C<sub>2</sub>は、攪拌子23によって形成された溶湯攪拌流により洗い出され、凝固体Sから分離する。凝固体Sの成長及び金属間化合物C<sub>2</sub>の晶出を円滑に行うため、ヒータ25によって脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を温度制御することが好ましい。

【0014】晶出した金属間化合物C<sub>2</sub>は、攪拌子23による回転作用を受けて、炉底に集合する。そこで、炉底近傍に下端が開口した吸引管26によって、金属間化合物C<sub>2</sub>を精製炉20から汲み出す。このとき、炉底に集められた金属間化合物C<sub>2</sub>は、トラップフィルター27によって母液中の分散が防止される。トラップフィルター27としては、たとえばガラスフィルターを張ったステンレス鋼製枠体が使用される。金属間化合物C<sub>2</sub>は、脱Fe溶湯M<sub>2</sub>に宙吊り状態で浸漬される捕捉部材(図示せず)によっても除去することができる。図3では、攪拌子23によって脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を攪拌しているが、攪拌子23に代え或いは攪拌子23と併用して、炉殻21を取り巻く電磁コイル29による電磁攪拌を採用することもできる。脱Fe溶湯M<sub>2</sub>から凝固体S及び金

属間化合物C<sub>2</sub>を分離した残りの残湯M<sub>3</sub>は、炉底に設けた出湯ノズル28を経て次段の精製炉B, C(図1参照)に送られ、或いは後処理炉30に直接送り込まれる。

【0015】複数の精製炉A~Cを多段に配置したレイアウトでは、残湯M<sub>3</sub>を次段の精製炉B, Cに順次送り、同様に精製する。残湯M<sub>3</sub>には不純物が濃縮されるので、前段の精製炉A, Bで得られた精製品A, Bに比較して不純物濃度、特にSi濃度が高い精製品B, Cが次段の精製炉B, Cで得られる。しかし、成分調整及び脱Feを行っていることから、何れの段で得られた精製品A~Cも、それぞれの用途に適した合金用材料として使用できる。複数の精製炉A~Cは、多段配置に代え、直列配置することも可能である。この場合には、各精製炉A~Cから排出された残湯M<sub>3</sub>が後処理炉30に直接送り込まれる。また、複数段からなる精製炉A~Cの組を、脱Fe炉10と後処理炉30との間に並列配置しても良い。精製炉A~Cをどのように配置するかは、各炉の処理能力を考慮して定められる。

20 【0016】精製炉20又は最終段の精製炉Cから排出された残湯M<sub>3</sub>は、後処理炉30に送り込まれる。後処理炉30としては、脱Fe炉10と同様な構成を持ったものが使用され、Fe分が金属間化合物として除去される。しかし、残湯M<sub>3</sub>のSi濃度が上昇しているので、金属間化合物を除去した後の濃縮液は、低Fe濃度の鋳物用過共晶Al-Si合金として使用される。なお、濃縮液に含まれるFeの含有量が高過ぎる場合、濃縮液を原料溶解炉に戻し、脱Fe処理を再度施すことが好ましい。このように前段に脱Fe炉10を配置することにより、各工程で得られる亜共晶Al-Si合金(精製品A~C)及び後処理炉30から得られた過共晶Al-Si合金は、何れもFe濃度が低く、各種用途に適したグレードの合金用材料として使用される。また、凝固体Sを精製炉20の側壁から水平横方向に引き抜く方式を採用しているので、晶出した金属間化合物C<sub>2</sub>との分離が確実になり、精製効果が向上する。

### 【0017】

#### 【実施例】

原料溶湯の用意: アルミ製自動車部品、サッシ廃材等を40 溶解原料として、バーナーを備えた溶解炉18で溶解した。得られた温度750℃の原料溶湯M<sub>1</sub>は、Si: 8重量%, Fe: 0.8重量%及びMn: 0.4重量%の不純物濃度であった。Mn/Fe比が0.5であることから、溶解炉18で成分調整をする必要なく、脱Fe炉10に直接装入した。

脱Fe工程: 脱Fe炉10としては、容量200kgの炉2基を使用し、2基の炉で脱Feされた溶湯M<sub>2</sub>が絶え間なく精製炉20に送り込まれるスケジュールを組んだ。溶解炉18で溶解された原料溶湯M<sub>1</sub> 150kgを50 脱Fe炉10に装入した。脱Fe炉10内で原料溶湯M

の温度を徐々に下げ、600°Cに保持した。このとき、攪拌子14を外周速2m/秒で回転させ、原料溶湯M<sub>1</sub>を攪拌した。その結果、Al-Si-Fe-Mn系の金属間化合物C<sub>1</sub>が炉底に沈降した。

【0018】金属間化合物C<sub>1</sub>の沈降を30分経続した後、脱Fe炉10を傾動し、金属間化合物C<sub>1</sub>が除去された脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を排出した。脱Fe溶湯M<sub>2</sub>は、除滓フィルターを経て精製炉20に送り込まれた。脱Fe炉10から精製炉20に脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を送る過程で、固化しないように脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を十分加熱した。精製炉20に送り込まれた脱Fe溶湯M<sub>2</sub>は、不純物濃度がSi:8重量%、Fe:0.6重量%及びMn:0.25重量%であり、輸送中の溶湯温度は640°Cであった。脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を排出した後で、脱Fe炉10の炉底に溜っている金属間化合物C<sub>1</sub>を搔き出し、脱Fe炉10を次のチャージに備えさせた。

【0019】精製工程：精製炉20としては、図1に示すように3基の炉A～Cを直列に配置した。各炉A～Cとしては、同じ構造（図3参照）をもち、メタル保持量150kgのものを使用した。また、開口24に、直径200mmの鋳型口径をもつ通常の横引き鋳型を取り付けた。精製炉20に装入された脱Fe溶湯M<sub>2</sub>に黒鉛製の攪拌子23を没入し、攪拌羽根の外周速1m/秒で攪拌子23を回転させた。また、脱Fe溶湯M<sub>2</sub>から晶出した金属間化合物C<sub>2</sub>を集めるため、トラップフィルター27を炉底に配置した。30分ごとに攪拌子23と一緒にトラップフィルター27を脱Fe溶湯M<sub>2</sub>から引き上げ、炉底に沈降している金属間化合物C<sub>2</sub>を除去した。

【0020】ヒータ25により脱Fe溶湯M<sub>2</sub>を温度650°Cに保持し、鋳型を介した冷却により凝固体Sを成長させた。このとき、凝固条件としては、50mm/時（約4kg-Al/時）及び150mm/時（約12kg-Al/時）の2種の凝固速度（=铸造速度）を採用した。各炉A～Cで得られた精製品A～Cの組成を、表\*

表2：移動する残湯の組成 (重量%)

移動区間	Si	Fe	Mn	Mn/Fe
精製炉A→精製炉B	8.9	0.67	0.26	0.39
精製炉B→精製炉C	10.1	0.77	0.27	0.35
精製炉C→後処理炉	12.0	0.94	0.29	0.31

【0024】後処理工程：後処理炉30としては、脱Fe炉10と同じ構造を持つ2基の炉を使用し、精製炉Cから送り込まれる残湯M<sub>3</sub>が常に何れかの炉に装入されるように配置した。後処理炉30では、脱Feと同じ条件で残湯M<sub>3</sub>を攪拌しながら冷却し、Feを含むAl-Si-Fe-Mn系金属間化合物を晶出物として除去した。これにより、不純物濃度が低下された濃縮液が後処理炉30から排出された。得られた濃縮液は、Si:1.2.0重量%、Fe:0.5重量%及びMn:0.3重量%。

\* 1に示す。表1から明らかなように、精製品A～Cの何れも、Si、Fe及びMn濃度が低下しており、亞共晶Al-Si系鋳造用合金として使用可能であった。特に、Si及びFe濃度が大幅に低くなっていることに、本発明の有意性がみられる。精製品A～Cの間でみると、Si濃度は、A→B→Cの順に増加している。これは、後段側の精製炉B、Cになるほど、残湯M<sub>3</sub>にSiが濃縮されていることを示す。したがって、格段の精製炉A～Cから、グレードに応じた製品が得られる。精製品のSi濃度は、凝固速度によっても異なっている。特に、Siが濃縮した残湯B、Cから得られた精製品B、Cでは、凝固速度が大きいほど高いSi濃度が示されている。このことから、製品に要求されるグレードに応じて凝固速度（铸造速度）を選定すれば良いことが判る。

### 【0021】

【表1】

表1：各段で得られた精製品の不純物濃度

精製炉	凝固速度 mm/時	不純物及び含有量 (重量%)		
		Si	Fe	Mn
A	50	3.5	0.24	0.23
	150	3.5	0.26	0.23
B	50	3.8	0.23	0.21
	150	3.9	0.25	0.22
C	50	4.1	0.21	0.20
	150	4.5	0.23	0.20

【0022】各精製炉A～Cで分離された金属間化合物C<sub>2</sub>は、何れの炉においてもAl-Si-Fe-Mn系であった。また、各精製炉A～Cから次の精製炉B、C又は後処理炉30に移動する残湯M<sub>3</sub>は、凝固速度を50mm/時に設定したものでは、表2に示す組成をもっていた。

### 【0023】

【表2】

表2：移動する残湯の組成 (重量%)

※量%の不純物濃度を持っており、過共晶Al-Si系鋳物用合金として十分に再利用することができた。以上の設備構成で、凝固速度が50mm/時の条件下で単位時間当たりの平均処理量を測定した。各工程の処理量を表3に示す。表3は、スクラップを溶解した原料溶湯M<sub>1</sub>のうち4.7重量%の金属間化合物を除去するだけの極めて高い歩留りで、亞共晶Al-Si合金及び過共晶Al-Si合金が得られたことを示している。したがって、Fe濃度が高いアルミニウムスクラップを溶解原料とす

る場合においても、脱Fe前処理、精製及び脱Fe後処 \* 合金が製造される。

理を連続的に組み合わせることにより、工業生産ベース、 [0025]

に目合って西北晶A1-Si合金及TG過共晶A1-Si\* [表3]

表3：精製装置の各工程における処理能力（凝固速度：50mm/時）

工程	工程後の配合量	配合量
溶解工程		30 kg/時
脱Fe工程	精製炉	29 kg/時
	残渣	1 kg/時
精製工程 (A~Cの合計)	製品・亜共晶Al-Si合金	13 kg/時
	残渣	0.3 kg/時
後処理工程	製品・過共晶Al-Si合金	15.6 kg/時
	残渣	0.1 kg/時

〔0026〕

【発明の効果】以上に説明したように、本発明においては、アルミニウムスクラップを溶解して用意した原料溶湯を脱Fe処理した後、偏析凝固によって亜共晶Al-Si合金を得た後、不純物濃度が上昇した残液からFe分を除去しながら過共晶Al-Si合金を得ている。これにより、金属間化合物に随伴して系外に持ち去られるAl分を低く抑え、高い歩留りでアルミニウム合金の製造が可能になる。また、水平横引き方式で亜共晶Al-Si合金を凝固体として製造するとき、金属間化合物として晶出した不純物の混入がなく、純度の高い製品が得られる。各工程で得られたアルミニウム合金は、用途に応じたそれぞれのグレードの合金材料として使用される。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にしたがって配置した脱Fe炉、精製※30

### ※炉及び後処理炉

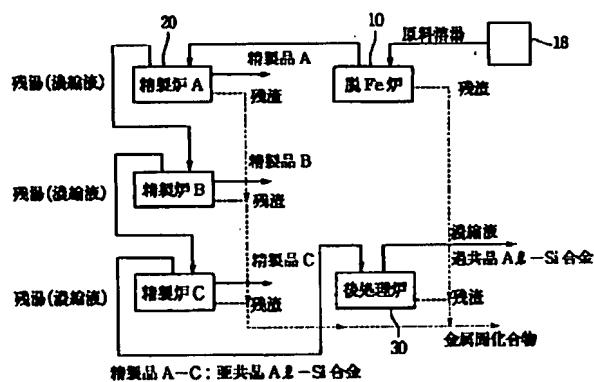
【図2】 脱Fe炉の内部構造

【図3】 精製炉の内部構造

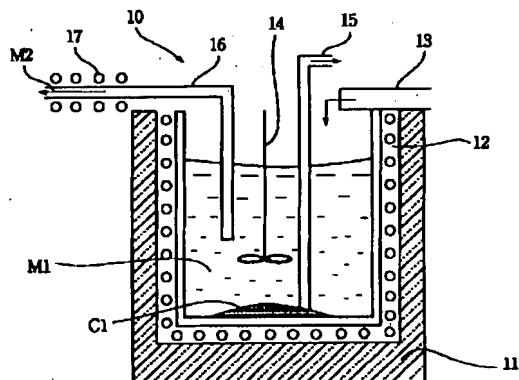
## 【符号の説明】

M<sub>1</sub> : 原料溶湯 M<sub>2</sub> : 脱Fe溶湯 M<sub>3</sub> : 残湯  
 C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> : 金属間化合物 S : 凝固体(亜共晶A  
 1-Si合金)  
 10 : 脱Fe炉 11 : 炉殻 12, 17 : ヒータ  
 13 : 給湯槽 14 : 搅拌子 15, 16 : 吸  
 引管 18 : 調整炉  
 20 : 精製炉 21 : 炉殻 22 : 給湯口 2  
 3 : 搅拌子 24 : 開口  
 25 : ヒータ 26 : 吸引管 27 : トランプフィ  
 ルター 28 : 出湯ノズル 29 : 電磁コイル  
 31 : 鋳型

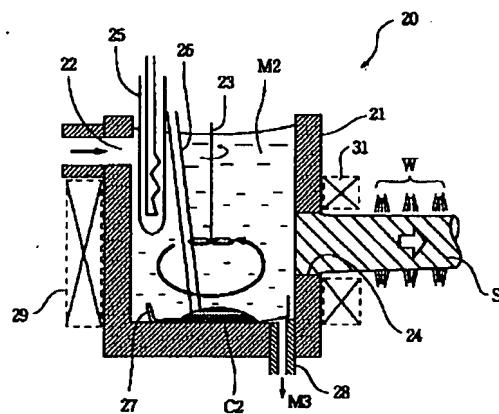
【图1】



[☒ 2]



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 藤池 瑞芳

静岡県庵原郡庵原町蒲原1丁目34番1号

株式会社日軽技研内